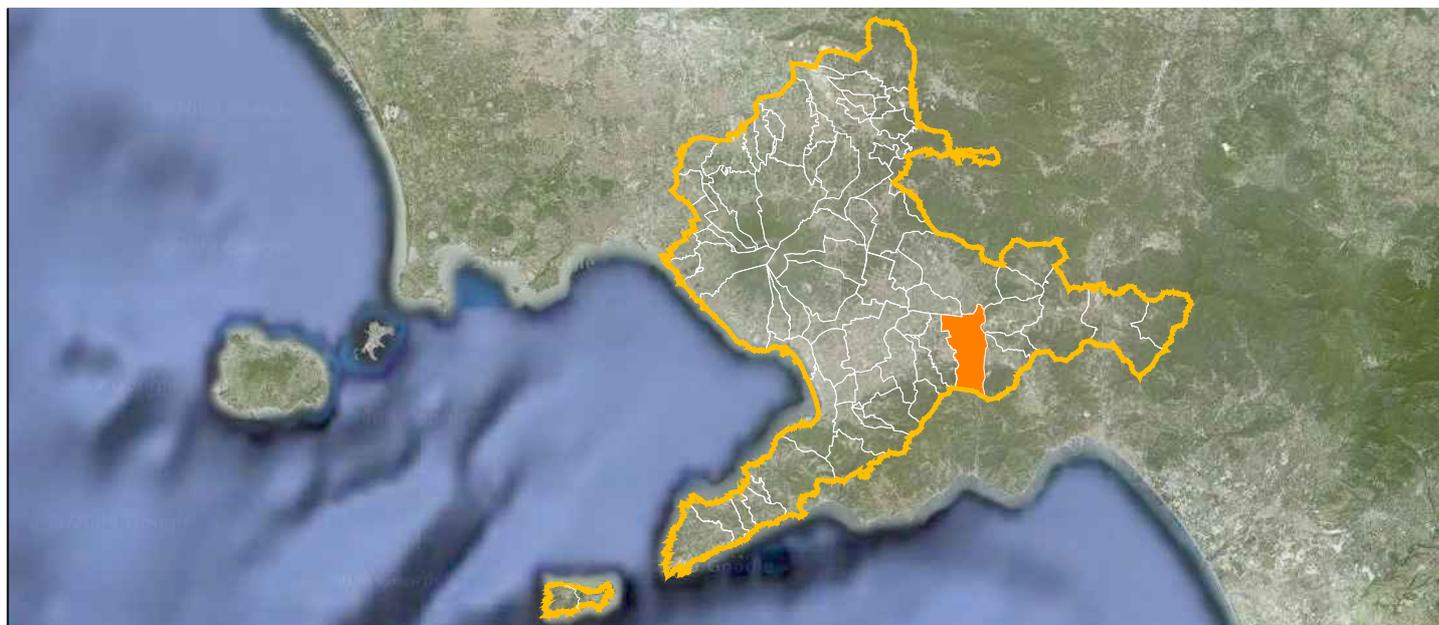




Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano  
Legge 02/12/2015



PROTOCOLLO D'INTESA REGIONE CAMPANIA, COMUNE DI NOCERA INFERIORE,  
ENTE D'AMBITO SARNESE-VESUVIANO, GORI SpA  
PROT. N. 17853 DEL 19/04/2018



**COMUNE DI NOCERA INFERIORE  
COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA  
1° LOTTO - STRALCIO A**



INT 7308

PROGETTO ESECUTIVO

INGEGNERIA

Il Responsabile  
ing. Domenico Cesare

Elaborato:

F2

Titolo:

**SOLLEVAMENTO VIA SPERA  
Relazione tecnica  
Opere elettriche**

Scala:

//

COLLABORATORI

CONSULENZA

Revisione

0

Motivo della revisione

EMISSIONE PER APPROVAZIONE

Data

Settembre 2019

IL PROGETTISTA  
ing. Domenico Cesare

IL RUP

## INDICE

|             |  |          |
|-------------|--|----------|
| <b>I.</b>   | <b>Premessa</b> .....  | <b>2</b> |
| <b>II.</b>  | <b>Normativa di riferimento</b> .....  | <b>2</b> |
| <b>III.</b> | <b>Stazione di sollevamento Via Spera</b> .....  | <b>8</b> |
| III.1       | Interventi di progetto.....  | 8        |
| III.2       | Impianto elettrico .....   | 9        |
| III.2.1     | Alimentazione dati generali di impianto  | 9        |
| III.2.2     | Schema di distribuzione  | 9        |
| III.2.3     | Quadro elettrico di comando e protezione elettropompe  | 10       |
| III.2.4     | Criteri di dimensionamento delle condutture elettriche   | 10       |
| III.2.5     | Criteri di dimensionamento dei dispositivi di protezione contro sovraccarichi e corto circuiti | 10       |
| III.2.6     | Linee  | 11       |
| III.2.7     | Regolatori di livello  | 12       |
| III.2.8     | Sensore di livello piezoresistivo  | 12       |
| III.2.9     | Impianto di terra  | 12       |
| III.2.10    | Linea cavidotto  | 13       |
| III.2.11    | Logiche di funzionamento   | 13       |
| III.2.12    | Descrizione del quadro elettrico di potenza e automazione                                      | 14       |

## **I.Premessa**

Il presente documento ha lo scopo di illustrare gli interventi di realizzazione delle opere elettriche a servizio del nuovo sollevamento fognario previsto in Via Spera del comune di Nocera Inferiore.

## **II.Normativa di riferimento**

Trattandosi di opere di natura prettamente impiantistica la progettazione dell'impianto è stata eseguita in conformità alle vigenti leggi e norme tecniche:

- Legge 1 marzo 1968 n.186 sull'esecuzione degli impianti a Regola d'Arte;
- DECRETO 22 gennaio 2008 - n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

In virtù della Legge n. 186, il rispetto delle prescrizioni contenute nelle norme edite dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) è condizione indispensabile e sufficiente per l'ottenimento di una realizzazione eseguita secondo la regola dell'arte. Fra queste si citano:

- Norma CEI 0-2 – “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- Norma CEI 0-3 – “Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati”;
- Norma CEI 11-8 – “Impianti di messa a terra”;
- Norma CEI 11-25 - “Calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata”;
- Norma CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 16-2 fasc. n.3013R/1997 (EN60445) – “Individuazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”;
- Norma CEI 16-3 fasc. n.3991/1997 (EN60073) – “Codifica dei dispositivi e degli attuatori con colori e con mezzi supplementari”;
- Norma CEI 16-4 fasc. n.4658/1998 – “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
- Norma CEI 16-7 fasc. n.3087/1997 – “Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi”;

- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici”;
- Norma CEI 17-13/1 fasc. n.4152C/1998 (EN60439-1): “Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)”;
- Norma CEI 17-13/2 fasc. n.3444R/1997 (EN60439-2): “Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 2: Prescrizioni particolari per condotti sbarre”;
- Norma CEI 17-13/3 fasc. n.3445C/1998 (EN60439-3): “Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere utilizzate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)”;
- Norma CEI 17-13/4 fasc. n.4153C/1998 (EN60439-4): “Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)”;
- Norma CEI 17-41 fasc. n.4154R/1998 (EN61095): “Contattori per tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua soggetti a certificazione”;
- Norma CEI 17-44 fasc. n.3446C/1997 (EN60947-1): “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-45 fasc. n.4833/1998 (EN60947-5-1): “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1. Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando”;
- Norma CEI 17-47 fasc. n.4374C/1998 (EN60947-6-1/A2): “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 6: Apparecchiature a funzioni multiple. Sezione 1. Apparecchiature di commutazione automatica”;
- Norma CEI 17-48 fasc. n.4375C/1998 (EN60947-7-1): “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 7: Apparecchiature ausiliarie. Sezione 1. Morsettiere per conduttori in rame”;
- Norma CEI 17-50 fasc. n.4376C/1998 (EN60947-4-1): “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4: Contattori e avviatori. Sezione 1. Contattori e avviatori elettromeccanici”;
- Norma CEI 17-70: “Guida all’applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione”;
- Norme CEI 20/11, 20/29, 20/31, 20/35, 20/37, 20/38, 20/40, : norme sui cavi;
- Norma CEI 20-13 fasc. n.4378C/1998: “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV”;
- Norma CEI 20-19/1-2-3-4-6-7-8-9-11-13-14 fasc. n. 2947-2948-3492/1997-

- 2950-2951-2952-2953-2954-2955-2956/1996-3955/1997-4096/1997: “Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”;
- Norma CEI 20-20/1-2-3-4-5-7-8-9-10-11-12-13 fasc. n. 2831-2833-2912-2834-2835-2836-2837-2838-2957-2839/1996-4097/1997: “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”;
  - Norma CEI 20-22/1-2-3-4-5 fasc. n. 3453R/97-4991R/99-3454R/97-3455R/97-3456R/97: “Prova dei cavi non propaganti l’incendio”;
  - Norma CEI 20-24 fasc. n. 3802R/1998: “Giunzioni e terminazioni per cavi d’energia”;
  - Norma CEI 20-27: Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione;
  - Norma CEI 20-28 fasc. n. 3803R/1998: “Connettori per cavi d’energia”;
  - Norma CEI 20-29 fasc. n. 3457R/1997: “Conduttori per cavi isolati”;
  - Norma CEI 20-33 fasc. n. 3804R/1998: “Giunzioni e terminazioni per cavi d’energia a tensione  $U_0/U$  non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua”;
  - Norma CEI 20-35 fasc. n. 3805C/1998: “Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco – Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale”;
  - Norma CEI 20-35/2 fasc. n. 3460R/1997: “Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco – Parte 2: Prova di non propagazione della fiamma su un filo isolato o cavo di piccole dimensioni, in rame, posto in posizione verticale”;
  - Norma CEI 20-36/2 fasc. n. 3806R/1998: “Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici”;
  - Norma CEI 20-38/1 fasc. n. 3461R/1997: “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio e a basso sviluppo di fumo e gas tossici e corrosivi. Parte 1 – Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV”;
  - Norma CEI 20-38/2 fasc. n. 3762R/1997: “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio e a basso sviluppo di fumo e gas tossici e corrosivi. Parte 2 – Tensione nominale  $U_0/U$  superiore a 0,6/1 kV”;
  - Norma CEI 20-40 fasc. n. 4831/1998: “Guida per l’uso dei cavi a bassa tensione”;
  - Norma CEI 23-3 fasc. n.1550/1991 (EN60898, IEC 898) - “Interruttori automatici per protezione da sovracorrenti per impianti domestici e similari”;
  - Norma CEI 23-5 fasc. n.306/1972 - “Prese a spina per usi domestici e similari”;
  - Norma CEI 23-9 fasc. n.2864/1996 (EN 60669-1) - “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione elettrica fissa per uso domestico e

similare. Prescrizioni generali”;

- Norma CEI 23-11 fasc. n.3471C/1997 (EN 61058-1) - “Interruttori per apparecchi – Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 23-12/1 fasc. n.3472C/1997 (EN 60309-1) - “Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 23-12/2 fasc. n.3473C/1997 (EN 60309-2) - “Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni di intercambiabilità dimensionale per spine e prese con spinotti ad alveoli cilindrici”;
- Norma CEI 23-18 fasc. n.532/1980 - “Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari”;
- Norma CEI 23-22 fasc. n.778/1986 - “Canalette portacavi in materiale plastico per quadri elettrici”;
- Norma CEI 23-26 fasc. n.2934/1996 (EN 60423) - “Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori”;
- Norma CEI 23-31 fasc. n.3764C/1997 - “Sistemi di canali metallici e loro accessori per uso portacavi e portapparecchi ”;
- Norma CEI 23-32 fasc. n.3765C/1997 - “Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori per uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete ”;
- Norma CEI 23-33 fasc. n.3475C/1997 (EN 60934) - “Interruttori automatici per apparecchiature”;
- Norma CEI 23-39 fasc. n.3480R/1997 (EN 50086-1) - “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 23-46 fasc. n.3484R/1997 (EN 50086-2-4) - “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per di tubi interrati”;
- Norma CEI 23-48 fasc. n.3541R/1998 - “Involucri per apparecchi per installazioni fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 23-49 fasc. n.2730/1996 - “Involucri per apparecchi per installazioni fisse per usi domestici e similari. Parte 2 : Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile”;
- Norma CEI 23-50 fasc. n. 3542R/1998: “Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1 : Prescrizioni generali”
- Norma CEI 23-51 fasc. n. 2731/1996: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso

domestico e similare”;

- Norma CEI 23-54 fasc. n. 2886/1996 (EN 50086-2-1): “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche” - Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- Norma CEI 23-55 fasc. n. 2887/1996 (EN 50086-2-2): “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche” - Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- Norma CEI 23-56 fasc. n. 2888/1996 (EN 50086-2-3): “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche” - Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- Norma CEI 23-98: “Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari”;
- Norma CEI 28-6 - “Coordinamento dell'isolamento per gli apparecchi nei sistemi a bassa tensione; Parte 1 - Principi, prescrizioni e prove”;
- Norma CEI 32-1 fasc. n. 4661C/1988 (EN 60269-1): « Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. - Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 32-4 fasc. n. 4121/1997 (EN 60269-2): “Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. - Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)”;
- Norma CEI 32-5 fasc. n. 4095/1997 (EN 60269-3): “Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. - Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari)”;
- Norma CEI 32-7 fasc. n. 3027R/1997 (EN 60269-4): « Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. - Parte 4: Prescrizioni supplementari per le cartucce per la protezione di dispositivi a semiconduttori”;
- Norma CEI 34-3 fasc. n. 4755C/1998 (EN 60081): « Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale”;
- Norma CEI 34-21 fasc. n. 4138/1998 (EN 60598-1): “Apparecchi di illuminazione. - Parte 1: Prescrizioni generali e prove”;
- Norma CEI 34-22 fasc. n. 1748/1992 (EN 60598-2-22): “Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”;
- Norma CEI 34-23 fasc. n. 3769R/1997 (EN 60598-2-1): “Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale”;

- Norma CEI 34-27 fasc. n. 358R/1998 (EN 60598-2-6): “Apparecchi di illuminazione.- Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade a incandescenza”;
- Norma CEI 34-30 fasc. n. 5081/1999 (EN 60598-2-5): “Apparecchi di illuminazione. - Parte 2: Prescrizioni particolari. Proiettori”;
- Norma CEI 34-31 fasc. n. 3506/1997 (EN 60598-2-2): “Apparecchi di illuminazione. - Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso”;
- Norma CEI 34-48 fasc. n. 4473/1998 (EN 60922): “Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari): Prescrizioni generali e di sicurezza”;
- Norma CEI 34-52 fasc. n. 3584C/1998 (EN 60968): “Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di sicurezza”;
- Norma CEI 34-54 fasc. n. 2885/1996 (EN 60928): “Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali e di sicurezza”;
- Norma CEI 34-56 fasc. n. 4293/1997 (EN 60901): “Lampade fluorescenti monoattacco. Prescrizioni di sicurezza e di prestazione”;
- Norma CEI 34-57 fasc. n. 4758C/1998 (EN 60920): “Alimentatori per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali e di sicurezza”;
- Norma CEI 34-75 fasc. n. 2805/1996 (EN 61547): “Apparecchi per illuminazione generale. Prescrizioni di immunità EMC”;
- Norma CEI 38-1 fasc. n. 3597C/1998: “Trasformatori di corrente”;
- Norma CEI 38-2 fasc. n. 4163C/1998: “Trasformatori di tensione”;
- Norma CEI 99-3 - “Impianti elettrici di potenza con tensione nominali superiore a 1kV in corrente alternata”;
- Norma C.E.I. 64-8 – “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 64-12 fasc. n. 3666R/1998: “Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”;
- Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI 70-1 fasc. n. 3227C/1997 (EN 60529): “Grado di protezione degli involucri (Codice IP)”.
- Norma CEI 70-3 fasc. n. 2767/1996 (EN 50102): “Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)”.
- Decreto Ministero dell'Interno 22/11/2007: “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per installazione di motori a combustione interna

accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, artigianali commerciali e servizi”;

- EI 61439-1: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: “Regole Generali”;
- CEI EN 61439-2: “Quadri di potenza”;
- CEI EN 61439-3: “Quadri di distribuzione”;
- CEI EN 61439-4: “Quadri per cantiere”;
- CEI EN 61439-5: “Quadri per distribuzione di potenza”;
- CEI EN 61439-6: “Sistemi di condotti sbarre”; CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione;
- CEI R064-004: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici;
- CEI EN 50110-1: Esercizio degli impianti elettrici

Si dovranno infine rispettare:

- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESEL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### **III. Stazione di sollevamento Via Spera**

#### **III.1 Interventi di progetto**

Gli interventi di natura elettromeccanica previsti nel presente progetto sono:

- Fornitura e posa in opera di n. 3 elettropompe sommergibili tipo Flygt NP 3102 MT 3 Adaptive 421 da 3,1 kW o similari complete di cavo, catena e grillo;
- Fornitura e posa in opera sottoquadro contatore;
- Fornitura e posa in opera quadro di comando con TLC integrato ad avviamento diretto per n.3 elettropompe da 3,1 kW;
- Fornitura e posa in opera cavo per alimentazione quadro avviamento elettropompe;
- Fornitura e posa in opera N. 6 interruttori di livello a galleggiante;
- Fornitura e posa in opera sensore di livello piezoresistivo;

- Fornitura e posa in opera cavo per alimentazione elettropompe;
- Fornitura e posa in opera dei tubi guida;
- Fornitura e posa in opera delle staffe superiori portaguida;
- Fornitura e posa in opera dei piedi di accoppiamento;
- Fornitura e posa in opera del valvolame di manovra e sezionamento delle tre elettropompe;

### **III.2 Impianto elettrico**

Per l'impianto di progetto sarà richiesta al Distributore Enel una fornitura in bassa tensione (400/230 V) con una potenza impegnata pari a 10 kW.

L'impianto è configurato come un sistema TT con un punto collegato a terra (terra Ente Distributore) e le masse estranee relative all'utente collegate all'impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra della società distributrice.

Gli interventi di realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente che regola la materia.

Le apparecchiature dovranno essere alimentate secondo i dati di targa e le raccomandazioni del costruttore; in particolare si farà in modo che la caduta di tensione massima, ai capi di ogni singolo utilizzatore, con tutte le apparecchiature ammesse a funzionare inserite, non superi il valore del 4% della tensione a vuoto.

Le apparecchiature dovranno essere adatte all'ambiente nel quale saranno installate e, quindi, di caratteristiche adeguate per resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche alle quali potranno essere sottoposte durante l'esercizio.

In particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) dovranno essere di tipo ammesso a tale marchio.

#### **III.2.1 Alimentazione dati generali di impianto**

| Tensione Nominale [V] | Sistema di Neutro                                      | Distribuzione      | P. Contrattuale [kW] | Frequenza[Hz] |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------|---------------|
| 400                   | TT<br>U <sub>I</sub> =50 Ra=20,00<br>I <sub>g</sub> =6 | 3 Fasi +<br>Neutro | 10                   | 50            |

#### **ALIMENTAZIONE PRINCIPALE: INGRESSO LINEA**

| I <sub>cc</sub> [kA] | dV a monte [%] | Cos φ <sub>cc</sub> | Cos φ carico |
|----------------------|----------------|---------------------|--------------|
| 10                   | 0,0            | 0,50                | 0,80         |

#### **III.2.2 Schema di distribuzione**

|                    |      |                                    |       |          |
|--------------------|------|------------------------------------|-------|----------|
| Progetto Esecutivo | F4.2 | Relazione tecnica opere elettriche | Rev.0 | F4.2.doc |
|--------------------|------|------------------------------------|-------|----------|

L'impianto in esame schematicamente sarà strutturato come indicato negli elaborati di progetto.

Sarà previsto un quadro di avviamento e telecontrollo per le tre elettropompe da 3,1 kW alimentato direttamente dal quadro di arrivo rete Enel.

### **III.2.3 Quadro elettrico di comando e protezione elettropompe**

Si prevede la fornitura in opera di un quadro di comando e protezione ad avviamento diretto per n. 3 elettropompe da 3,1 kW, conforme alle prescrizioni indicate nel disciplinare delle opere elettromeccaniche.

Tale quadro sarà interfacciato al quadro di telecontrollo e dovrà avviare le macchine in funzione del livello della vasca di alloggiamento elettropompe acquisito tramite il trasduttore piezoresistivo installato in vasca e in caso di anomalia di tale trasduttore in funzione dello stato degli interruttori di livello a galleggiante; le elettropompe in funzione deve essere una mentre la seconda parteciperà soltanto alla rotazione ciclica di inserimento pompe.

L'avviatore dovrà gestire l'alternanza delle macchine installate e la gestione completa della stazione in remoto.

### **III.2.4 Criteri di dimensionamento delle condutture elettriche**

Le caratteristiche strutturali dei conduttori sono state dimensionate in relazione ai seguenti parametri:

- Tensione nominale e massima del sistema elettrico in cui il cavo dovrà essere installato;
- Condizioni di posa previste;
- Massima corrente assorbita dal carico che il cavo alimenta;
- Massima caduta di tensione ammissibile sul carico alimentato che in ogni caso non deve essere superiore al 4%.

Ogni cavo è stato dimensionato in modo che la portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ), definita come la corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente dal cavo considerato (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente), e comporti una caduta di tensione massima sul carico alimentato inferiore al limite di progetto.

### **III.2.5 Criteri di dimensionamento dei dispositivi di protezione contro sovraccarichi e corto circuiti**

I conduttori e le apparecchiature che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

Allo scopo di garantire la protezione contro le correnti di sovraccarico, le sezioni dei conduttori dell'impianto saranno coordinate con le rispettive protezioni di massima corrente secondo il criterio indicato nell'art. 433.2 delle Norme CEI 64-8/4.

In particolare, i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) e una corrente in funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Si è inoltre provveduto a verificare il coordinamento tra le caratteristiche degli apparecchi di protezione e quelle delle condutture, ai fini della limitazione dell'energia passante in caso di guasto entro valori ammissibili per i conduttori stessi.

In particolare gli interruttori automatici magnetotermici sono stati dimensionati in modo da interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $I_2t \leq Ks^2$  (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione da calcolare in base alla massima potenza di c.to - c.to nel punto di consegna fornito dall'ENEL; in tale caso si è assunto come riferimento per il dimensionamento degli interruttori di protezione un valore di corrente di corto circuito nel punto di consegna della fornitura dell'Ente distributore pari a 10 kA.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante,  $I^2t$ , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

### III.2.6 Linee

Sono state previste le seguenti linee elettriche:

|                        |   |
|------------------------|---|
| Codice Intervento 7308 | Comuni di Nocera Inferiore<br>Completamento della rete fognaria – 1° Lotto – Stralcio A |
|------------------------|---|

| Sono state previste le seguenti linee elettriche:     | Circuito | Lungh. (m) | Formazione | Cod/sigla  | Sezione (mm <sup>2</sup> ) |
|---|----------|------------|------------|------------|----------------------------|
| Montante da Enel a quadro generale                    | RSTN     | 3          | 5X4        | FG16(O)R16 | 4                          |
| Linea elettrica da quadro generale a quadro avviatore | RSTN     | 2          | 5X4        | FG16(O)R16 | 4                          |

| Linee da quadro controllo pompe | Circuito | Lungh. (m) | Formazione | Cod/sigla | Sezione (mm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|----------|------------|------------|-----------|----------------------------|
| Alimentazione elettropompa 1    | RST+G    | 10         | 6+G+2      | H07RNF    | 2,5                        |
| Alimentazione elettropompa 2    | RST+G    | 10         | 6+G+2      | H07RNF    | 2,5                        |
| Alimentazione elettropompa 3    | RST+G    | 10         | 6+G+2      | H07RNF    | 2,5                        |
| SENSORE DI LIVELLO              | 4-20mA   | 10         | 2X+SCHERMO | FG7OH2R   | 1.5                        |
| GALLEGGIANTI                    | 3x1.5    | 10         | 3X         | FG7OR1    | 1.5                        |

### **III.2.7 Regolatori di livello**

Il presente progetto prevede la fornitura in opera di 6 regolatori di livello a variazione di assetto (supermin livello,supermax livello) che dovranno essere conformi alla specifica tecnica riportata nel disciplinare delle opere elettromeccaniche.

### **III.2.8 Sensore di livello piezoresistivo**

Il presente progetto prevede la fornitura in opera di un trasduttore di livello piezoresistivo, alloggiato in una struttura in materiale plastico opportunamente sagomata, per permettere la lettura del livello nella vasca di alloggio delle elettropompe; tale sensore dovrà essere conforme alla specifica tecnica riportata nel disciplinare delle opere elettromeccaniche.

### **III.2.9 Impianto di terra**

Il criterio di dimensionamento dell'impianto di terra è tale da soddisfare quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 ai fini della protezione contro i contatti indiretti; in particolare la protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione tramite gli interruttori magnetotermici differenziali installati sul quadro di distribuzione generale; inoltre per i sistemi di distribuzione TT, fermo restando che la tensione di contatto non deve superare i 50 V per un tempo superiore a 5 sec., il coordinamento tra rete di terra e dispositivi differenziali risponderà alla seguente condizione:

$$R_t \leq 50/I_{\Delta n}$$

dove:

- $R_t$  è la resistenza in ohm dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;
- $I_{\Delta n}$  E' il valore della corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo differenziale.

|                    |      |                                    |       |          |
|--------------------|------|------------------------------------|-------|----------|
| Progetto Esecutivo | F4.2 | Relazione tecnica opere elettriche | Rev.0 | F4.2.doc |
|--------------------|------|------------------------------------|-------|----------|

L'impianto di messa a terra esistente risulta così costituito:

- un picchetto in acciaio zincato con profilato a croce collocato all'interno di un pozzetto d'ispezione (dim. 400x400mm) completo di coperchio carrabile in ghisa;
- un conduttore di terra costituito da un conduttore in rame isolato con guaina giallo/verde, non protetto meccanicamente, con sezione pari a 25 mmq;
- un nodo di terra, costituito da una barra di rame di sezione adeguata sulla quale saranno collegati, appositamente contraddistinti, il conduttore di terra, i conduttori di protezione dell'impianto utilizzatore e tutte le masse e masse estranee presenti nell'impianto.

I conduttori di protezione saranno costituiti da conduttori tipo FS17 la cui sezione è indicata nella tabella seguente con l'avvertenza che la stessa non deve essere inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, ed a 4 mmq, in assenza di protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione minima non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata restando compresa tra 6 e 25 mmq se il conduttore è di rame.

| Sezione dei conduttori di fase dell'impianto<br>S (mmq) | Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione<br>Sp (mmq) |
|---|--|
| $S \leq 16$   | $Sp = S$   |
| $16 < S \leq 35$  | 16   |
| $S > 35$  | $Sp = S/2$   |

### **III.2.10 Linea cavidotto**

Il passaggio dei cavi avverrà attraverso cavidotto, direttamente da armadio stradale di contenimento avviatore al chiusino di derivazione cavi elettropompe situato al lato del marciapiede, in quest'ultimo verranno effettuati i collegamenti alle pompe.

### **III.2.11 Logiche di funzionamento**

Il nuovo gruppo di pompaggio opera nelle seguenti condizioni:

- le pompe installate saranno tre in tutto di potenza pari a 3,1 kW ciascuna con azionamento diretto;
- il ciclo di funzionamento è di tipo svuotamento, per cui il software PLC provvederà alla regolazione e alla gestione dell'impianto seguendo le operazioni indicate nelle fasi riassunte in:
  - o se il misuratore di livello con la soglia posta a quota +0,70 m segnala

un innalzamento dell'acqua, fa partire la prima pompa (la quota di fermata è a + 0,50 m).

- se il misuratore di livello con la soglia posta a quota +0,90 m segnala un innalzamento dell'acqua, fa partire la seconda pompa (la quota di fermata è a + 0,70 m).
- se il misuratore di livello con la soglia posta a quota +1,20 m segnala un innalzamento dell'acqua, fa partire la terza pompa (la quota di fermata è a + 0,90 m).

Si precisa che l'avviamento della 3 pompe avviene ciclicamente ed è gestito dal PLC secondo il principio per il quale il sistema "teleruttore-avviatore-pompa" si devono usurare con lo stesso tempo; in questo modo si ottimizzerà l'eventuale processo di verifica/manutenzione

### **III.2.12 Descrizione del quadro elettrico di potenza e automazione**

**Quadro elettrico** di potenza e automazione con centralina di telecontrollo TTcontrol o similare per l'azionamento di 3 elettropompe da 3,1 kW, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipo di custodia : armadio per esterno in fibra di vetro rinforzato, doppia porta cieca IP65
- Dimensioni : 1450x800x300 mm (LxHxP)
- Fissaggio : a pavimento
- Avviamento : diretto
- Alimentazione : 400 V, 50 Hz, trifase + neutro

Apparecchiature di potenza

- interruttore generale 4x32 A completo di dispositivo bloccaporta;
- multimetro digitale;
- lampada di segnalazione verde generale (presenza tensione);
- trasformatore monofase 400/24 V, di potenza adeguata, per circuiti ausiliari di comando e segnalazione, completo di interruttori automatici di protezione a monte e a valle;
- avviatore diretto, per cadauna pompa, costituito da:
- interruttore automatico magnetotermico con termica regolabile e contatti ausiliari;
- contattore;
- selettore man-O-aut (posizione manuale non stabile);
- lampada di segnalazione bianca (pompa in moto);
- lampada di segnalazione gialla (intervento protezione);
- TA per il riporto della misura di assorbimento all'unità di automazione;
- contaore;

- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione, e precisamente:
  - o segnalazione marcia pompe;
  - o segnalazione intervento protezione termica pompe;
  - o segnalazione intervento sensori pompe;
  - o segnalazione pompe in automatico;
  - o segnalazione presenza tensione;
  - o segnalazione alto livello vasca (da interruttore di livello ENM 10 posto in vasca);
  - o segnalazione basso livello in vasca (da interruttore di livello ENM 10 posto in vasca);
  - o segnalazione funzionamento da TT control o da galleggianti;
  - o comandi di marcia pompe da unità di automazione;
  - o segnali analogici relativi alla misura di assorbimento di corrente delle pompe realizzata per mezzo di opportuni TA;
  - o circuito di automazione di backup pompe, gestita direttamente dalla centralina di automazione (che interviene in caso di guasto del sensore e conseguente attivazione degli allarmi di alto o basso livello), realizzata per mezzo dei due interruttori di livello posti in vasca;
  - o circuito elettromeccanico per comando automatico di emergenza pompe costituito da selettore a chiave di abilitazione del circuito e timer di inserimento a scalare pompe, realizzata per mezzo dei due interruttori di livello posti in vasca;

#### Apparecchiature di automazione e telecontrollo

- n. 1 interruttore magnetotermico generale quadro 2P, In=16 A, PI=6KA;
- Sbarre di rame dimensionate per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti al valore della corrente nominale e della corrente di corto circuito;
- n. 1 Soccorritore tensione aux 24Vdc, costituito da:
- n. 1 Alimentatore 230Vac / 24Vdc con protezione su entrambi i circuiti;
- n. 1 Regolatore di carica 24 Vdc;
- n. 2 Batterie 12Vdc 12Ah;
- n. 1 Collettore equipotenziale di terra, per l'attestazione delle masse;
- n. 1 unità di automazione e telecontrollo (PLC) di primarie case costruttrici (Rockwell, Siemens, ecc) con In/Out integrati onboard, avente le seguenti:
- Alimentazione 24 Vdc;

- modulo ingressi digitali 24Vdc;
- modulo uscite digitali 24Vdc 0,5 A;
- modulo ingressi analogici 0/4...20 mA, 0...10V;
- modulo uscite analogiche 0/4...20 mA, 0...10V;
- modulo interfaccia di rete secondo lo standard Ethernet 802.3;
- batteria tampone;
- q.b di relè d'interfaccia 24Vdc 6 A, per uscite PLC;
- connettori frontali per l'interconnessione dei segnali I/O del PLC;
- router, wireless 3G, che utilizza la rete dati cellulare con standard Ethernet IEEE 802.11, con n. 3 Porte LAN 10/100 Base T e n. 4 Porta WLAN;
- morsettiere d'interfaccia per i segnali digitali in ingresso;
- morsettiere d'interfaccia per i segnali analogici;
- n° 1 presa di servizio tipo Shuko 230V 10 A;
- q.b. di morsetti d'interfaccia per il collegamento delle alimentazioni e segnalazioni. I morsetti saranno del tipo passanti con, serraggio a vite, corpo isolante in poliammide di adeguata sezione, completi di: piastrina terminale, cartellino identificativo, diaframma di separazione, blocchetto terminale per protezione contro i contatti diretti
- Accessori vari a completamento, quali: canaline in PVC per cablaggio, guide DIN per ancoraggio apparecchiature, conduttori isolati FS17, marcabili, targhette d'identificazione, ecc:

#### Strumenti di misura in vasca

- sensore sommergibile di livello modello LTU 401, con campo di misura 0-10 metri, elemento sensibile in ceramica, alimentazione 12-30 Vcc, uscita 4-20 mA, corpo in acciaio inox AISI 316L, cavo in polietilene, grado di protezione IP68, avente funzione di automazione principale pompe;
- sei interruttori di livello modello ENM 10, aventi funzione di allarme, automazione di backup pompe, automazione elettromeccanica di emergenza pompe.

IL TECNICO